

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année Scolaire 1953-1954 — Thèse N° 43

Antibiotiques et Vitamine B 12 dans l'Alimentation du Poulet

THÈSE

présentée à la

FACULTE de MEDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 2 juillet 1954

pour obtenir le grade de Docteur-Vétérinaire

par

Marc LIBERSA

Né le 17 Février 1927 à Saint Lo - Manche



IMPRIMERIE GÉNÉRALE LYONNAISE
32, Cours Gambetta
LYON

**Antibiotiques et vitamine B 12
dans l'ALIMENTATION du POULET**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553217_0061

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année Scolaie 1953-1954 — Thèse N° 43

Antibiotiques et Vitamine B 12 dans l'Alimentation du Poulet

THÈSE

présentée à la

FACULTE de MEDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 2 juillet 1954

pour obtenir le grade de Docteur-Vétérinaire

par

Marc LIBERSA

Né le 17 Février 1927 à Saint Lo - Manche



IMPRIMERIE GÉNÉRALE LYONNAISE
32, Cours Gambetta
LYON

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur M. JUNG.
Professeurs honoraires BASSET.
DOUVILLE.

PROFESSEURS

Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie	M. TAPERNOUX.
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie	M. TAGAND.
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médi- cale	M. JUNG
Histologie et Embryologie, Anatomie Pathologique, Inspection des viandes	M. LUCAM.
Parasitologie et maladies parasitaires, Zoologie appli- quée : Botanique, Clinique des maladies parasi- taires.	M. EUZEBY.
Pathologie chirurgicale, Médecine opératoire et Fer- rure, Séméiologie, Clinique chirurgicale	M. COLLET.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, Séméiologie et propéutique, Jurisprudence vété- rinaire, Médecine légale, Clinique médicale	M. BRION.
Pathologie bovine, ovine, porcine, caprine, Maladie des oiseaux de basse-cour, Séméiologie, Médecine opératoire, Obstétrique, Cliniques spéciales	M. BERTRAND.
Maladies microb'ennes, Police Sanitaire, Microbiolo- gie et Pathologie générale, Clinique spéciale	M. GORET.
Zootchnie et appréciation des animaux domestiques, aliments du bétail, agronomie et hygiène des ani- maux	M. JEAN-BLAIN.

CHEFS DE TRAVAUX AGREGES

MM. BARONE ; BOST ; FERRANDO ; JOUBERT

CHEFS DE TRAVAUX

MM. COTTEREAU ; COULON ; FERNEY ; FLACHAT ; MAGAT

EXAMINATEURS DE THESE :

Président : M. SEDALLIAN
Premier assesseur : M. LUCAM
Deuxième assesseur : M. FERRANDO

La Faculté de Médecine et l'Ecole Nationale Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A MES PARENTS

A qui je dois tout, en témoignage
de ma profonde affection.

A MA FEMME ET A MES ENFANTS

SYLVIANE et JEAN-MARC.

A MES FRERES ET A MES SŒURS

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR SEDALLIAN

de la Faculté de Médecine de Lyon

Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence du Jury de
notre Thèse. Hommage respectueux.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LUCAM

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Qui a bien voulu accepter de juger
notre travail.

Témoignage de profonde gratitude.

A MONSIEUR L'AGRÉGÉ FERRANDO

Chef de Travaux à l'Ecole Vétérinaire de Lyon, qui nous a inspiré le sujet de notre thèse. Avec l'expression de notre vive reconnaissance pour la bienveillante attention qu'il n'a cessé de nous accorder au cours de nos études et dans l'élaboration de ce travail.

A TOUS NOS MAITRES DE L'ECOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Antibiotiques et vitamine B 12 dans l'ALIMENTATION du POULET

INTRODUCTION

I. — Au cours de ce travail, en même temps que nous donnons un aperçu succinct du problème de certaines substances paraissant jouer le rôle de facteur de croissance chez les volailles, nous avons tenté, un certain nombre d'expériences pour rechercher si ces substances présentaient une réelle valeur au point de vue économique.

En effet, en abordant cette étude, nous avons été frappé par le fait que la majorité des auteurs utilisaient au cours de leurs recherches des régimes totalement différents de ceux utilisés dans la pratique. En particulier, nous avons constaté que, si la plupart de ces rations étaient théoriquement normalement équilibrées, l'apport de protéines d'origine animale était nettement déficient. Bien souvent les protéines animales ne sont représentées que par un apport de caséine purifiée, alors que les régimes pratiquement utilisés en France contiennent de 2 à 5 % de farine de viande et de 2 à 5 % de farine de poisson. En revanche la farine de soja a été utilisée à des taux incompatibles avec une alimentation rationnelle puisqu'ils atteignent jusqu'à 70 % de la ration totale.

Quelquefois même ces régimes étaient totalement synthétiques, chaque élément étant exactement dosé et, sans méconnaître l'importance du calcul des besoins des animaux, il faut malgré tout admettre le rôle des impondérables dans le cycle vital en considérant que bien des lois de la biologie nous échappent encore.

Mais ces expériences ont prouvé de façon indiscutable l'existence de substances capables d'influencer favorablement la croissance du poulet.

Ces résultats, valables dans le cadre des essais réalisés par les différents chercheurs, et au laboratoire, furent immédiatement utilisés dans le domaine pratique avec un succès plus ou moins net. Pourtant il existe une énorme différence entre l'aviculture pratique et l'élevage des sujets en laboratoire, ce pas fut franchi sans réflexion. Aussi avons-nous pensé œuvrer utilement en recherchant si ces mêmes substances, ajoutées à un régime parfaitement équilibré d'un type analogue aux rations utilisées dans l'élevage actuel, possédaient une action aussi nette.

II. — Au cours de ces dernières années, sans cesse l'éleveur a été sollicité d'utiliser les méthodes employées à l'étranger. Et l'erreur est grande de vouloir imiter servilement, sans réflexion : car la biologie est une science qui n'admet que fort mal l'extrapolation. Les facteurs de croissance, les antibiotiques, sont devenus une panacée. Une solution de facilité a été offerte et la tentation est devenue bien grande. Pourtant, à notre connaissance, peu d'essais contrôlés ont été réalisés en France pour prendre la mesure de leur efficacité. Aussi un certain nombre d'éleveurs ont été déçus par le peu de résultats qu'ils ont obtenus en employant ces méthodes. De ce fait, ils s'en sont détournés et nous pensons qu'il est raisonnable de fixer les limites de leur utilisation afin, par là-même, de la sauvegarder. Le principe en est bon, encore faut-il savoir s'en servir.

Nous avons réalisé un certain nombre d'expériences pour tenter de fixer les limites de leur utilisation et les résultats que nous avons obtenus ne sont pas toujours en accord avec ceux obtenus par les différents chercheurs. Il est bien souvent difficile de les interpréter correctement. Il serait souhaitable qu'ils soient repris sur une plus grande échelle car, devant le développement de l'aviculture, il importe de pouvoir conseiller le producteur et c'est là certainement un rôle que le vétérinaire ne doit pas négliger.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

ZUCKER et ZUCKER (68) rapportent que les premiers travaux effectués sur l'action des facteurs de croissance se situent vers 1932-1933. A cette époque MABSON et BYERLI montrèrent, en effet, que la qualité des protides animaux ne dépend pas de la présence d'un acide aminé connu. Ce fait ne prit toute son importance que durant la guerre qui amena la pénurie d'aliments d'origine animale et l'utilisation accrue du soja comme source de protéines. Or l'on s'aperçut que, s'il convenait parfaitement aux polygastriques, il était nettement déficient pour les monogastriques. La présence des micro-organismes du rumen suffit à expliquer son utilisation par les ruminants. Mais chez les monogastriques, la forte teneur du soja en protides de qualité rend inexplicable une déficience aussi marquée, malgré le manque de méthionine et la présence d'un facteur antitrypsique. Différents travaux furent alors entrepris pour essayer de pallier l'insuffisance du soja afin d'en permettre une utilisation étendue à la plupart des espèces domestiques. WILCRIS et ZANDERS (67), HENSER et Coll. (35), KENNARD et Coll. (41) notèrent aussi une accélération de la vitesse de croissance lorsque l'on remplaçait une partie du soja par une source de protéine d'origine animale : poudre de lait, farine de poisson ou extrait de foie. Or, si l'on remplace la farine de poisson par un mélange caséine-gélatine-cystine, on ne note aucune accélération de la croissance. L'efficacité de la farine de poisson n'est donc pas due aux acides aminés connus qu'elle contient.

On en conclut à l'existence d'un facteur de croissance que l'on nomma Animal Protéin Factor pour ne point préjuger de sa nature. « PATTON et Coll. (52) ».

Cet A.P.F. étant caractérisé par sa présence constante dans les

protéines d'origine animale, il apparut utile d'en rechercher les sources riches. BERRY et Coll. (6) montrèrent que les « Fish solubles » (jus de poisson) étaient riches en facteur de croissance. De même la bouse de vache utilisée initialement comme succédané de la farine de luzerne dans l'alimentation du poulet se révèle contenir ce facteur. [HAMMOND (34), RUBIN et BIRD (56)] Mc GINNIS et Coll. (44) montrèrent que la fiente de poule devient au bout de deux ou trois jours une source de ce facteur, RICKES en 1948 (55), étudiant la fraction du foie active contre l'anémie pernicieuse (fraction « Anti perniciosus anemia » = A.P.A.), on isole le principe actif sous forme cristallisée qui fut appelé Vitamine B 12. Or, chez le poulet les préparations à activité A.P.A. ont une action favorable sur la vitesse de croissance [NICHOL et Coll. (48)].

L'A.P.F. étant indépendant des protéines connues, de nombreux travaux furent entrepris pour en préciser la nature. Ils furent conduits selon deux directions : d'une part essais biologiques par supplémentation de régimes déficients à l'aide de composés connus, d'autre part et surtout recherches chimiques visant à l'extraction de la fraction active et à l'identification de son ou ses composants avec vérification de leur activité biologique. OTT, RICKES et WOOD (51) étudièrent ainsi l'activité de la vitamine B 12 cristallisée sur la croissance des poulets. Partant d'un régime de base purifié contenant de 40 à 70 % de farine de soja, ils obtinrent une réponse optima à la dose de 30 γ de vitamine B 12 par kilo d'aliment. Cette réponse étant comparable à celle obtenue par une source brute d'A.P.F. ils en conclurent à l'identité possible de celui-ci avec la vitamine B 12. De même COMBS et Coll. (19) ayant isolé quatre substances biologiquement actives montrent que deux d'entre elles sont des formes différentes de la vitamine B 12 ; les deux autres ne peuvent, par contre, être identifiées à des vitamines connues.

NOVAK et HAUGE (50) essayant les différentes fractions obtenues à partir des D.D.S. (Distillers' dried solubles) mirent en évidence la présence d'un facteur essentiel à la croissance du rat. Obtenu hautement purifié mais non cristallisé ce facteur procure une action optima à la dose de 10 γ par jour. D'après ces auteurs il serait identique au facteur nécessaire à la croissance du poulet.

ROBBLEE et Coll. (53) montrèrent que la fraction active des « Fish solubles » persistait même après digestion enzymatique, c'est-à-dire, après disparition des protéines. Au point de vue chimique il semble être différent du facteur contenu dans la bouse de vache qui est cepen-

dant également indépendant des protéines. [BIRD, RUBIN et GROSCHKE (8)].

Utilisant des animaux hyperthyroïdiques BETHEIL et LARDY (7) obtinrent des résultats analogues en utilisant les « Fish solubles », les extraits A.P.A., la purée de foie ou la vitamine B 12.

De tous ces travaux, il ressort que si de nombreuses substances mal définies au point de vue chimique, ont un effet certain sur la vitesse de croissance des animaux, cette action semble due en grande partie à la présence de la vitamine B 12.

Cependant il s'avéra intéressant de rechercher l'origine de ces substances au sein des différents composants qui les contiennent. Mc GINNIS et Coll. (44) avaient montré que la fiente de poule, fraîche contient que peu de facteur. Or, conservée durant 72 h. à 30°, elle en devient une source riche. L'évidence d'une synthèse bactérienne se fit alors jour, d'autant que l'on connaît la faculté qu'ont les micro-organismes du rumen de synthétiser les vitamines du groupe B. Selon ce principe, STOCKSTAD et Coll. (61) préparent un concentré A.P.F. à partir d'un milieu sur lequel un micro-organisme de fèces de poule avait poussé. La confirmation fut apportée lorsque RICKES (55) trouva une source importante de vitamine B 12 dans les résidus provenant des cultures de micro-organismes utilisés pour la fabrication des antibiotiques.

C'est alors que STOCKSTAD et Coll. (59) montrèrent que l'A.P.F. provenant des streptomyces auréofaciens était plus actif que la vitamine B 12 et agissait même en présence d'un excès de vitamine B 12. ZUCKER et ZUCKER (68) rapportent les constatations identiques de Cunha en 1949 mais l'attribuent à une déficience du régime, alors que STOCKSTAD (60) montre que la fraction active est l'auréomycine. On se remémora alors les constatations de MOORE et Coll. (46) montrant la stimulation de la croissance du poulet par la streptomycine.

Ces découvertes devaient ouvrir un champ nouveau à l'utilisation des antibiotiques, en les faisant employer dans un nouveau domaine, et selon un principe entièrement différent ainsi que le font remarquer FERRANDO et Coll (26). A la dose thérapeutique massive est substituée une administration quotidienne à dose très faible, étalée pendant un temps prolongé.

De nombreuses expériences furent réalisées et il est intéressant d'examiner les résultats généraux qui s'en dégagent. Les plus connues furent réalisées par ELAM et Coll. (22), ANDERSON et Coll. (1), BURGESS et Coll. (14), LIBBY et MEITES (42), ATKINSON et COUCH (4), SIEBURTH (58), HEUSER et NORRIS (36), WHITEHILL et Coll. (66), DAVIS et BRIGGS (20), etc...

Chez le poussin, l'adjonction au régime de différents antibiotiques (pénicilline, auréomycine, terramycine, bacitracine ou streptomycine) à des doses variant de 10 à 30 mg par kilo d'aliment entraîne une augmentation de la croissance avec diminution de l'indice de consommation. Ce gain de croissance chez le poussin se situe entre 10 et 20 pour cent et l'indice de consommation diminue de 5 à 15 pour cent. Chez le dindonneau, le taux de croissance est plus important puisqu'il peut atteindre 35 pour cent.

Cependant d'autres auteurs, utilisant un mélange d'antibiotiques estiment que celui-ci ne donne pas de résultats supérieurs à l'emploi d'un seul. WEBER et ses collaborateurs (65) obtiennent ainsi les résultats que nous reproduisons ici :

REPOSE DES POUSSINS
A DIFFERENTS MELANGES D'ANTIBIOTIQUES

ANTIBIOTIQUE (mg/K)			Poids moyen (g) à 4 semaines	Indice de croissance
Procaïne Pénicilline	Strepto- mycine	Terramycine		
—	—	—	302	100
5	—	—	345	114
10	—	—	356	118
2,5	2,5	—	351	116
2,5	—	2,5	339	112
5	—	5	361	119
—	2,5	2,5	347	115
—	—	5	325	107
—	—	10	335	111

(CHAQUE GROUPE CONTIENT 20 POUSSINS)

Au cours de nos expériences, les résultats obtenus plaident au contraire en faveur de l'emploi d'associations d'antibiotiques, ainsi que nous le verrons plus loin.

Quoi qu'il en soit, à la suite de cet aperçu sur l'évolution de l'étude des facteurs de croissance, de nouveaux points restent à élucider. Le complexe A.P.F. semble cependant n'être dans la plupart des cas qu'une source riche de vitamines B 12. Dans les régimes carencés en cette dernière il donne de ce fait des résultats tangibles mais ceux-ci sont obtenus de la même façon par adjonction de vitamine B 12 pure. S'il existe cependant des cas où des déficiences curables par les A.P.F. ne le sont pas par la vitamine B 12 ainsi que le rapportent ZUCKER et ZUCKER (68), cela peut être imputé aux inter-relations existant entre la vitamine B 12 et d'autres vitamines ou substances à action vitaminique. (DIE-TRICH et Coll. (2), NICHOLL et Coll. (49), BOSSHARDT et Coll. (10).

Les antibiotiques apparaissent avoir une action différente au point de vue facteur de croissance de la vitamine B 12 en ce sens qu'ils peuvent augmenter le potentiel d'une ration bien équilibrée, alors que B 12 et A.P.F. n'agissent que sur des rations déficientes.

Nous verrons cependant que le mode d'action des antibiotiques utilisés en alimentation n'est pas encore élucidé et qu'il pose, au point de vue de la Biologie générale, toute une série de problèmes d'un immense intérêt.

Nous allons maintenant rapporter les résultats pratiques obtenus avec la vitamine B 12 et certains antibiotiques.

CHAPITRE II

EXPERIMENTATION

Nous avons remarqué, au cours de l'étude des nombreuses publications traitant de l'utilisation de la vitamine B 12 et des antibiotiques dans l'alimentation du poulet, que la plupart des régimes utilisés par les expérimentateurs étaient loin de correspondre à ceux utilisés pratiquement en aviculture. Aussi, au cours de nos expériences, nous avons tenté d'étudier si l'adjonction de vitamine B 12 et d'antibiotiques à un régime normalement constitué pouvait avoir une action aussi nette qu'ajoutée à un régime expérimental du type ci-dessus.

Nos expériences furent réalisées de septembre 1951 à juillet 1953. Comme matériel nous avons utilisé des poussins de race Bresse Blanche provenant de la même souche. Le nombre de coquelets et de poulettes est sensiblement le même ainsi que nous l'avons constaté en fin d'expériences.

Nous distinguerons dans le compte-rendu suivant, d'une part l'action de la vitamine B 12 et, d'autre part, l'action des antibiotiques utilisés séparément ou conjointement, avec ou sans addition de vitamine B 12.

ACTION DE LA VITAMINE B 12

Nous avons utilisé, pour étudier l'action de la vitamine B 12, deux sortes d'aliments A et B ainsi composés :

	Aliment A	Aliment B
Déchets de pâtes	13	12
Orge	8	10
Gruau de blé	8	8
Maïs	27	25
Tourteau d'arachide	8	5
de soja	5	5
Farine de luzerne	5	5
Son	15	10
Farine de viande	3	5
Farine de poisson	0	5
Levure	3	5
Condiment poussin du commerce	5	5
	100	100

L'analyse chimique de ces aliments donne les résultats suivants :

	Aliment A pour cent	Aliment B pour cent
Matières protéiques brutes	20,10	21
Cellulose	3,85	3,72
Lipides	3,70	4,60
Matières minérales	9,42	8,05

Dans un premier essai, la vitamine B 12 à la dose de 20 γ au kilo fut ajoutée à l'aliment A étudié comparativement à l'Aliment B.

TABLEAU I	Lot recevant l'aliment A + 20 γ de B 12	Lot recevant l'aliment B
Nombre de sujets	20	21
Gain de poids à 5 semaines (g) . .	259	320
Indice de consommation	4,35	3,15

Dans un autre essai nous avons ensuite étudié sur trois lots de poussins l'aliment A avec ou sans vitamine B 12. Deux lots reçoivent l'aliment sans vitamine B 12, le troisième recevant ce même aliment auquel on ajoute cette vitamine. Les résultats sont résumés dans le Tableau II.

TABLEAU II	Lot recevant l'aliment A + 20 γ de vitamine B 12	Lot recevant l'aliment A sans vitamine B 12	Lot recevant l'aliment A sans vitamine B 12
Nombre de sujets	12	14	10
Gain de poids à 5 semaines (g)	272	253	266
Indice de consommation	3,23	3,22	3,03

L'ensemble des résultats obtenus est assez facile à interpréter lorsqu'il s'agit des gains de poids. Ces résultats montrent que la vitamine B 12 n'améliore pas considérablement (Tableau II) un régime contenant très peu de matières protéiques d'origine animale (3 pour cent de farine de viande). L'adjonction de cette vitamine ne paraît pas en tout cas remplacer un régime contenant un pourcentage normal de farines de viande et de poisson (Tableau I). Les différences d'indice de consommation sont d'interprétation plus délicate. En se rapportant simplement aux chiffres du Tableau II, l'adjonction de vitamine B 12 n'influence pas les indices de consommation.

Pour être complet, il nous aurait fallu expérimenter un groupe recevant l'aliment B avec adjonction de vitamine B 12. Mais, étant donné les résultats obtenus par adjonction de vitamine B 12 à l'aliment A, on pouvait préjuger de sa non activité sur l'aliment B.

ACTION DES ANTIBIOTIQUES

Nous avons utilisé, pour étudier l'action des antibiotiques, un aliment répondant à la composition suivante :

Déchets de pâtes	12
Orge	10
Maïs	25
Grain de blé	8
Tourteau d'arachide	5
Tourteau de soja	5
Farine de viande	5
Farine de poisson	5
Son	10
Levure	5
Condiment minéral	5

Vitamine A : 5.000 UI/kilo

Vitamine D3 : 1.000 UI/kilo

Dans une suite d'essais, résumés dans le tableau III, nous avons expérimenté successivement l'action de la pénicilline, de l'auréomycine et des associations pénicilline-auréomycine et pénicilline-aureomycine-streptomycine. Le concentrat d'auréomycine utilisé contenant de la vitamine B 12, nous l'avons ajouté à tous nos régimes. Il eut été intéressant de dissocier l'action de la vitamine B 12 et des antibiotiques, mais nos possibilités expérimentales ne nous l'ont permis qu'à propos de la pénicilline (Tableau IV). Ceci confirme la non activité de la vitamine B 12 quand elle est ajoutée à un régime normal (Tableaux I et II).

Les antibiotiques ont été utilisés à doses variables en vue de déterminer une pausologie efficiente et rentable.

TABLEAU III. — Etude de l'action des antibiotiques chez le poussin
(Chauffage par résistances)

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Régime de base additionné de	0	(1) Péni- cilline 20 mg/k	Auréo- mycine 12 mg/k	Pénicil- line (1) 7,25 mg/k Auréo- mycine 6 mg/k (2)	Pénicil- line (1) 7,25 mg/k Auréo- mycine 3 mg/k (2)	Péni- cilline 3 mg/k Auréo- mycine 3 mg/k Strep- tomy- cine 40 γ/k	Péni- cilline 7,25 mg/k
		B 12 : 20 γ/k	B 12 : 12 γ/k	B 12 : 10 γ/k	B 12 : 10 γ/k	B 12 : 3 γ/k	B 12 : 7 γ/k
Nombre de séries	7	2	4	3	3	4	1
Nombre total de sujets étudiés	122	30	72	34	45	60	15
Nombre moyen de sujets par série	17-18	15	18	11-12	15	15	15
Gain de poids à 4 semaines en grammes	176 + 37	225 + 6,6	188 + 8,5	201 + 21	197 + 2	182 + 43	184
Indice moyen de consommation K	3,46 + 0,55	2,15 + 0,35	2,60 + 0,48	2,65 + 0,20	2,29 + 0,28	2,97 + 0,44	2,00
Mortalité à 4 semaines	15,5	30	12,5	11,7	(2) 22,2 (a)	11,6	

(1) Pénicillinate de procaine.

(2) Chlorhydrate d'Auréomycine.

(3) Les pourcentages de mortalités élevés enregistrés dans les séries II et V proviennent d'accidents dus à un chauffage défectueux ayant entraîné des pertes très élevées 42,6 à 76 p. cent dans un des groupes de chaque série.

TABLEAU IV

Action comparée de la pénicilline et de la vitamine B 12

Supplément au régime de base	Nombre de sujets	Gain de poids à 4 semaines	Indice de consommation
0	47	164	2,55
20 mg pénicilline/K 20 γ /K de vitamine B. 12	21	255,6	2,15
20 γ /K de vitamine B. 12	23	156,3	2,89

Au cours d'une autre expérience, nous avons utilisé une éleveuse à chauffage par rayons infra-rouges. Le régime de base répondait à la composition suivante :

Déchets de pâtes	13	Farine de luzerne	5
Orge	8	Son	15
Gruau de blé	3	Levure	3
Maïs	27	Condiment minéral	5
Tourteau d'arachide	3	Vitamine A	5.000
Tourteau de soja	5	Vitamine D	
Farine de viande	3		

L'administration de pénicilline nous donna les résultats suivants (Tableau V).

Tableau V	Lot A (témoin)	Régime + 25 mg pénicillinate de procaine + 20 γ de B 12
Nombre de sujets	11	10
Mortalité	10 %	néant
Gain moyen à 4 semaines (g)	197,5	181,2
Indice de consommation (K)	3,17	3,23

L'examen de l'ensemble des résultats obtenus nous montre que l'administration d'antibiotiques influence favorablement la vitesse de croissance et l'indice de consommation (Tableau III). Il convient cependant d'en examiner le détail afin de déterminer leur rentabilité dans le cadre de la pratique courante avicole. L'emploi de la pénicilline à forte dose sauf en éleveuse à infra-rouges (1) (20 mg/K) procure un gain de croissance important mais si la posologie est ramenée à 7,25 mg par kilo, cet effet favorable s'atténue, bien qu'il soit encore bien proche de celui obtenu avec 12 mg. d'auréomycine. Cependant il eut été souhaitable de confirmer cela par d'autres séries d'expériences. Seule persiste la nette diminution de l'indice de consommation.

Par ailleurs, l'association pénicilline (7,25 mg K), auréomycine (6 mg K) donne des résultats qui sont plus satisfaisants que l'usage d'un seul antibiotique. Certaines séries, en effet, ont montré un gain de croissance analogue à celui obtenu par l'administration de pénicilline ou d'auréomycine seuls et à doses élevées. La diminution de l'indice de consommation est nette, quoique moindre que celle obtenue par l'administration d'un antibiotique isolé, mais il est encore abaissé si la dose d'auréo-

(1) Ce manque d'activité en éleveuse à chauffage par lampes à infra-rouges n'est pas constant.

mycine est ramenée à 3 mg par kilo. A cette dose, le gain de croissance reste tangible.

L'adjonction de streptomycine à l'association pénicilline-auréomycine ne nous est pas apparue intéressante.

Au point de vue pratique, au cours de nos expériences, seule l'association pénicilline-auréomycine nous a semblé digne d'intérêt.

Au cours de ces essais de régimes antibiosupplémentés nous avons été également frappés par un aspect de leur action qui nous semble essentiel : les lots de poussins recevant des antibiotiques présentèrent une homogénéité inconnue chez les témoins. Il semble que l'on assiste à une sorte de nivellement ce qui peut, ainsi que nous le verrons plus loin, avoir de fâcheuses incidences sur la pratique de sélection.

Il est curieux de noter également les résultats négatifs que nous avons obtenus en utilisant le chauffage par infra-rouges. Sur ce point, il serait intéressant de poursuivre les expériences afin de déterminer s'il s'agit là d'un phénomène général ou d'un cas particulier. On peut cependant relier cette observation avec celles effectuées récemment qui montrent dans des élevages où le chauffage n'est pas effectué aux infra-rouges des manques à l'activité des antibiotiques.

Au total, il ressort de la conduite de ces expériences que si la vitamine B 12 ne peut influencer favorablement la rentabilité d'un régime normalement équilibré, les antibiotiques, améliorent la croissance et l'indice de consommation.

Nous pensons enfin que l'action de la vitamine B 12 surajoutée est faible ou même nulle (cf. tableau IV). D'autre part, la présence de farine de viande et de farine de poisson dans les aliments utilisés en aviculture apporte une quantité suffisante de vitamine B 12.

CHAPITRE III

MODE D'ACTION

Nous avons vu, au cours de l'étude des différents travaux réalisés sur l'emploi des antibiotiques et la vitamine B 12 dans l'alimentation des volailles que, comme sans nos expériences, il en résultait un gain de croissance et une diminution de l'indice de consommation. La ration de base apparaît donc revalorisée. Il nous semble donc intéressant de rechercher quels peuvent être les mécanismes intimes qui interviennent dans cette mise en valeur. Il apparaît évident que la vitamine B 12 et les antibiotiques agissent selon des processus différents et de ce fait nous les étudierons séparément.

1. — DE LA VITAMINE B 12.

La possibilité d'une action vitaminique des facteurs de croissance fut envisagée avant même l'isolement et l'identification de la vitamine B 12. En effet, FRANK et Coll. (31) montrèrent la transmissibilité du facteur de croissance de la mère à sa progéniture. Une pondeuse carencée donne des œufs d'où naissent des sujets extrêmement sensibles aux différents facteurs de croissance. Dans le cas contraire, les poussins ne seront que fort peu sensibles. Il existe donc un stockage de facteurs de croissance et ceux-ci agissent à dose suffisamment faible pour qu'il soit efficient. La démonstration en fut apportée quand, après la découverte de la vitamine B 12. CARVER et Mc GINNIS (17) montrèrent la possibilité de pallier les accidents de mortalité en coquille et durant les premiers jours de la vie, signalés par Mc GINNIS et CARVER (45), en injectant de la vitamine B. 12 pure directement dans l'œuf. Celle-ci à la

dose de 2 γ augmente le taux d'éclosion de 35 à 90 pour cent et supprime la mortalité du premier âge.

Agissant aussi efficacement per os que par voie parentérale, il devint de plus en plus évident qu'il s'agissait bien d'une vitamine. La vitamine B 12 ayant été isolée de fraction de foie à action antianémie pernicieuse, on pensa fort justement qu'elle devait son efficacité à son rôle dans l'hématopoïèse ; IRVING et Coll. (40) s'attachant à ce problème montrèrent, en 1949, qu'elle participe au processus de l'érythropoïèse à la phase de maturation où, intervenant dans le métabolisme des nucléoprotéides, elle concourt à l'élaboration des protéines cellulaires. Selon ces auteurs, elle agirait sur le processus de la méthylation au cours de la synthèse des éléments sanguins.

Cependant, si la vitamine B 12 agit incontestablement de par le rôle qu'elle joue dans l'érythropoïèse, il convient de noter que son action ne se borne pas à ce seul effet. Ainsi, DIETRICH et Coll. (21) montrent que la vitamine B 12 n'agit pleinement que si elle est associée à une quantité suffisante de vitamine C. A ce moment elle stimule la synthèse et l'absorption de l'acide folique ainsi que le montre le contrôle de la réserve hépatique. Mais la carence en acide folique chez le poulet n'est pas compensée en ce qui concerne le retentissement sur le plumage par l'administration de vitamine B 12, [NICKOL et Coll. (49)]. On peut donc supposer qu'il existe d'autres interrelations encore inconnues. Ceci pourrait expliquer l'influence du régime sur l'activité de la vitamine B 12 indépendamment de facteurs pouvant être apportés par adjonction lipides à la ration, [BOSSHARDT et Coll. (10)].

Le rôle de la vitamine B 12 dans la croissance est donc bien dû à une action générale, vitamine, et non à une action locale. L'égal résultat obtenu en utilisant les différentes voies, le rôle joué dans le métabolisme des protides, la liaison avec d'autres vitamines et sa posologie ne peuvent que renforcer ce point de vue. Si les ruminants ne semblent en tirer aucun profit, il est bien prouvé que leurs besoins en vitamines B 12 sont largement couverts par la synthèse réalisée par les micro-organismes du rumen, à condition que la ration contienne du colbat. [ABELSON (1), HALE (33)]. Mais, de toute façon, aucune espèce ne souffre de la présence de vitamine B 12 en son régime.

2. — DES ANTIBIOTIQUES

L'accélération de la vitesse de croissance chez les poulets élevés avec une ration antibiosupplémentée a conduit les chercheurs à envisager diverses hypothèses capables d'expliquer cette action. Comme celle-ci ne se fait sentir que lors d'administration per os et aucunement par voie parentérale (69), on en déduisit automatiquement qu'ils n'agissaient qu'au niveau de l'intestin, soit en modifiant le contenu intestinal, soit en agissant sur les propriétés physiologiques des intestins.

Par analogie avec l'effet thérapeutique des antibiotiques, on fut conduit à envisager que leur action se bornait à modifier ou stabiliser la flore intestinale. On connaît en effet de longue date l'importance des micro-organismes vivants dans le milieu intestinal en symbiose plus ou moins bien équilibrée avec leur hôte. On pensa donc à une modification de la flore intestinale entraînant soit une augmentation de l'apport de certains facteurs d'origine bactérienne, soit une économie de ces facteurs. Il s'agirait alors d'une sélection en chaîne remaniant les divers groupes de microbes intestinaux, ce qui entraînerait soit une augmentation de microbes excréteurs, soit une diminution des prédateurs, BRISON (13). L'économie serait réalisée par la disparition des espèces bactériennes exigeantes et l'apport, par la libération après autolyse, des facteurs de croissance contenus dans les cadavres microbiens. Ainsi la compétition hôte-microbe deviendrait plus favorable à l'hôte, l'administration d'antibiotique représentant indirectement un supplément de vitamines. Ceci explique que l'action des antibiotiques dépend du microbisme dans lequel vivent les animaux (18). Selon les genres microbiens en cause il y aura ou non sélection de souches à synthèse vitaminique élevée, ou destruction, ou persistance de souches prédatrices. Chez les herbivores par exemple, l'adjonction de substances antibiotiques est défavorable car il y a destruction des bactéries digérant la cellulose et, par conséquent, il s'ensuit des troubles digestifs. (10, 43, 12).

Cette théorie, bien que séduisante, ne peut être totalement admise car il est possible de soulever de nombreuses objections à son sujet. On comprend mal, en effet, que les antibiotiques puissent entraîner, à des doses équivalentes à 1/100 de la dose thérapeutique, une sélection de souches microbiennes par destruction d'autres souches, surtout lorsque l'on considère la posologie employée pour obtenir la guérison d'une entérite. D'autre part, il est bien malaisé de parler d'une modification de

la flore intestinale. Celle-ci est, en effet, éminemment variable d'un individu à un autre, même lorsqu'ils sont élevés ensemble, ainsi que le font remarquer FERRANDO et Coll. (28). Dans ces conditions, si un même régime et un même habitat n'entraînent pas une homogénéité des microbes intestinaux, à plus forte raison une variation de la composition du régime retentit-elle fortement sur la flore intestinale ainsi que l'ont montré ANDERSON et Coll. (2) au cours de nombreuses expériences chez les polygastriques. Et nulle raison ne peut être invoquée pour affirmer qu'il n'en est pas ainsi chez le poulet. La flore des sujets ayant reçu une alimentation antibiosupplémentée est donc délicate à apprécier comparativement à celle des témoins. Selon FERRANDO et Coll. (55) on note cependant une augmentation de *Proteus* d'*Escherichia* et de *Coccus* gram positifs, selon l'espèce animale considérée et une diminution de *Welchia perfringens*. Mais par ailleurs les autres différences ne sont que superficielles et inconstantes. Il semble donc téméraire de prétendre que les antibiotiques agissent de cette façon et les travaux que nous venons de citer ne font que confirmer la relativité des perturbations de la flore intestinale sous l'action d'un régime antibiosupplémenté. Cependant la prudence s'impose et de nombreuses expériences seront nécessaires avant de pouvoir arriver sur ce point à une conclusion définitive.

Si donc nous supposons que l'action des antibiotiques ne se fait pas par une modification du contenu intestinal, elle ne peut se faire que par une action sur le contenant, c'est à dire sur l'intestin lui-même puisque, ainsi que nous l'avons montré plus haut, les antibiotiques ne sont actifs qu'administrés per os. D'autre part, il est remarquable que les animaux soumis à un tel régime voient diminuer leur indice de consommation. On pourrait donc, par conséquent, supposer qu'il y a une meilleure assimilation des composants de la ration. Ainsi HOVE et HARDIN (39) montrent que les matières protéiques de la ration sont beaucoup mieux utilisées que chez les témoins. Il en est de même en ce qui concerne les vitamines du complexe B, de la vitamine A, du calcium et en général des éléments plastiques contenus dans la ration (14, 18, 24). Ces vitamines sont stockées et par conséquent la réserve hépatique est nettement augmentée ainsi que le montrent les expériences effectuées par FERRANDO et Coll. (24), BURGESS et Coll. (14), COATES et Coll. (18). Quand on connaît l'importance des interrelations existant entre les diverses vitamines, on conçoit aisément l'intérêt que présentent de tels faits et, par conséquent, on comprend facilement qu'il soit très important de savoir par quel processus se produisent ces phénomènes, BUSSE (15)

l'attribue à une diminution de la motricité intestinale. De ce fait le chyle stagne plus longuement dans les parties absorbantes du tube digestif et les échanges se font plus complètement. Chez les oiseaux où le transit intestinal est particulièrement rapide, on conçoit que cette action puisse revêtir un certain intérêt mais actuellement cette hypothèse n'est pas confirmée. Des vérifications faites au laboratoire de physiologie de l'Ecole Vétérinaire de Lyon ne montrent pas l'influence des antibiotiques sur la motricité intestinale. Pour d'autres il s'agit au contraire d'une modification de la perméabilité cellulaire entraînant une augmentation de l'absorption de certains éléments de la ration, WEBER et Coll (65), FERRANDO et Coll. (25-26). Ainsi FERRANDO et Coll (26) montrent que l'absorption de l'azote d'un hydrolysate de caséine augmente par l'adjonction de pénicilline ou d'auréomycine. Mais (25), si au lieu de pénicilline on ajoute de la pénicilline détruite par de la pénicillinase, la quantité d'azote absorbée n'augmente pas, comme d'ailleurs cesse l'action favorable sur la croissance du poulet d'une ration renfermant de la pénicilline ainsi détruite. L'intégrité de la molécule d'antibiotique est donc nécessaire à son activité de facteur modifiant la perméabilité cellulaire dans le cadre des expériences réalisées par FERRANDO, aussi bien que nécessaire à son efficacité en tant que facteur de croissance dans le cadre de son utilisation en aviculture pratique.

Il apparaît comme possible que l'administration d'antibiotiques entraîne une meilleure absorption des éléments essentiels de la ration. En effet on sait qu'une augmentation de l'absorption intestinale s'accompagne d'une forte résorption d'eau. Or, de même que l'on montré WEBER et ses Coll. (65), nous avons constaté également que les poulets à régime antibiosupplémenté ont une consommation d'eau nettement supérieure à celle des témoins.

Si l'on rejette l'hypothèse d'un ralentissement du transit intestinal, il convient de remarquer que l'hypothèse d'une augmentation de la perméabilité cellulaire semble plus plausible. L'expérimentation que nous avons exposée plus haut apporte déjà un certain nombre de preuves mais il semble que cette hypothèse ne peut qu'être renforcée par le fait des propriétés tensio-actives des sels d'antibiotiques en solution dans l'eau. Ces solutions présentent l'effet Tyndall et il existe une liaison si nette entre l'action mouillante de la pénicilline et son activité antibactérienne, que certains ont proposé de mesurer l'efficacité de cette substance par la mesure du potentiel électrocinétique.

Cette action sur la perméabilité cellulaire ne serait qu'une des formes de l'action stimulante des antibiotiques, analogue à celle qu'ils ont sur les végétaux et les bactéries ainsi que l'ont montré NICKELL et Coll. (47), AOKI et Coll. (3) et HOLT (38) où ils accélèrent le métabolisme. Cependant l'action d'un seul mécanisme paraît difficile à admettre et le mode d'activité des antibiotiques est certainement multivalent.

On a aussi supposé que les antibiotiques pourraient agir en tant que métabolites essentiels encore inconnus ou, du moins, qu'ils présenteraient une analogie structurale avec ces facteurs et, de ce fait, ils empêcheraient un gaspillage de ceux-ci par l'organisme. On comprend donc que l'intégrité moléculaire conditionne l'activité des antibiotiques.

D'autre part, on a envisagé la possibilité d'un renforcement de l'activité des enzymes digestifs par l'adjonction d'antibiotiques à la ration et la possibilité de leur intervention par l'intermédiaire des glandes endocrines. Mais aucun fait ne permet de corroborer cette façon de voir.

En conclusion, nous voyons donc que la vitamine B 12 doit en grande partie son activité au rôle qu'elle joue dans le métabolisme des protides en permettant la synthèse des nucléoprotéides ; il reste malgré tout de nombreux points à élucider.

Les antibiotiques agissent au niveau de l'intestin et il semble que plusieurs actions se conjuguent pour provoquer un effet favorable sur la vitesse de croissance des sujets soumis à un régime antibiosupplémenté. La condition majeure de leur action est constituée par l'intégrité de leur molécule, ce qui pose avec plus d'acuité le problème de leur conservation dans les aliments.

Il y a incontestablement une action sur l'intestin et il nous semble qu'elle consiste effectivement en une augmentation de la perméabilité cellulaire. Cependant, on ne peut rejeter totalement l'hypothèse d'une modification de la flore intestinale car l'action des antibiotiques semble être plus ou moins efficace selon le microbiisme dans lequel vivent les animaux.

CHAPITRE IV

UTILISATION PRATIQUE AVANTAGES - INCONVÉNIENTS

Dès le début de ce travail nous nous sommes fixés comme but de rechercher s'il était rentable, en aviculture courante, d'utiliser les facteurs de croissance pour compléter des régimes normalement constitués. Aussi nous paraît-il nécessaire de préciser les conditions d'utilisation, les avantages et les inconvénients de leur emploi.

La vitamine B 12 se trouvant en quantité suffisante dans les aliments utilisés en aviculture du fait de la présence de farine de viande et de poisson, sera laissée à l'écart de cet aperçu. De plus, au cours de nos expériences, elle ne nous a donné aucun résultat tangible (27).

1. — CONDITIONS D'UTILISATION

a) *Conservation.*

Les antibiotiques, de même que de nombreuses autres substances, s'altèrent au cours du stockage et, l'intégrité de leurs molécules étant indispensable à leur activité, il est important de connaître la valeur de cette dégradation. STOCKSTAD et Coll. (62), au cours d'un essai de vieillissement accéléré à 34° C effectué pendant deux puis six semaines, obtinrent les résultats suivants (Tableau VI). Pour ces auteurs, la mise en granulés entraîne une destruction assez importante.

TABLEAU VI — Destruction (pour cent)

	2 semaines	6 semaines	Mise en granulés
Auréomycine	0	?	15
Procaine Pénicilline	5	21	31
Diamine Pénicilline	50	89	54

Cependant, en ce qui concerne la pénicilline, BLAKELY et ANDERSON (9) estiment que la mise en granulés n'entraînent aucune destruction.

Les constatations pratiques permettent d'admettre que dans un aliment présenté en farine, la durée de conservation est d'environ 4 mois. Il importe donc, et en général cela se réalise ainsi, que les aliments soient utilisés durant ce laps de temps.

b) *Emploi chez les volailles.*

Si l'activité des antibiotiques chez les volailles est incontestable, il convient néanmoins de préciser dans quelles conditions ils doivent être utilisés pour conserver tout leur intérêt pratique.

En premier lieu, il convient de tirer des conclusions utiles dérivant des hypothèses envisagées concernant le mode d'action. Nous avons vu, en effet, au cours de ce chapitre, que les antibiotiques paraissent stimuler l'absorption intestinale ; par conséquent, pour être pleinement efficace, le régime antibiosupplémenté doit être bien composé et bien équilibré. Il faut avant tout respecter les prescriptions classiques de l'alimentation rationnelle. Ainsi que le dit FERRANDO (23) « ce serait une grave erreur de croire que l'antibiotique dispense d'attention, de soins, disons plus simplement, de conscience ».

C'est en élevage de poulet destiné à la consommation que les régimes antibiosupplémentés trouvent leur meilleure application. Le poulet en croissance tire en effet le maximum de la ration qui lui est

fournie, la croissance est accélérée et l'indice de consommation diminué ainsi que nous l'avons vu au cours de nos expériences. Cette action des antibiotiques étant plus nette au cours des cinq premières semaines, la question fut posée de savoir si l'on pouvait sans inconvénient cesser leur administration au bout de cette période. HEUSER et NORRIS (36) estiment que cette suppression n'entraîne aucune conséquence. Personnellement notre opinion diffère et nous conseillons de poursuivre l'alimentation antibiosupplémentée jusqu'à la veille du sacrifice en diminuant simplement les doses pendant les 4 ou 5 dernières semaines.

Chez la poule pondeuse, CARSON et Coll. (16) estiment que la pénicilline, et surtout la streptomycine, présentent une action favorable mais faible sur la ponte. De plus, WABEL et ses Coll. (64) trouvent que cette administration améliore la teneur des œufs en divers facteurs. Cependant, nous ne saurions en conseiller l'emploi car, à ces faibles avantages, s'oppose le peu de rentabilité de l'opération.

Chez les autres volailles, l'emploi des antibiotiques s'avère également rentable dans l'élevage du dindonneau et du faisandeau. Par contre, BRANION (11) estime que chez le canard ils sont totalement dénués d'activité, alors que HEUSER (37) et FERRIOT (30) leur reconnaissent une certaine activité. D'autre part, des expériences réalisées au laboratoire de M. FERRANDO (1) ont confirmé cette efficacité qui se traduirait par une augmentation de la croissance de l'ordre de 15 pour cent. Il était d'ailleurs logique de penser que les aquatiques bénéficiaient de leur apport du fait de la similitude de leur mode digestif avec les gallinacés.

2^o AVANTAGES

Au cours des essais que nous avons réalisés, nous avons montré que les antibiotiques, ajoutés à un régime normalement constitué, accélèrent la vitesse de croissance tout en diminuant l'indice de consommation. L'éleveur utilisant des rations antibiosupplémentées voit donc s'ouvrir devant lui un certain nombre de perspectives intéressantes. Il devient possible de produire plus rapidement et plus économiquement. Pour l'éleveur, le facteur temps conditionne par lui-même la réalisa-

(1) Communication personnelle de M. Ferrando.

tion d'une économie importante. Avec une installation donnée et un personnel donné, il sera possible d'élever par exemple un lot supplémentaire de poulets par an. Il en résulte une utilisation plus complète et par conséquent un amortissement plus rapide du matériel, sans augmentation du personnel employé. D'autre part les risques de mortalité et les risques d'épizooties sont diminués du fait du raccourcissement de la période d'élevage comme en industrie toute accélération de la production provoque une augmentation des bénéfices par augmentation de la rotation du capital circulant.

Mais là ne se bornent pas les avantages résultant de l'emploi de dc régimes antibiosupplémentés : nous avons en effet constaté par nous-mêmes que les lots ainsi alimentés présentaient une homogénéité remarquable, le nivellement se faisant vers le haut, et l'éleveur a avantage à obtenir des lots pouvant être vendus en totalité à une même date. D'autre part, l'action des antibiotiques est également très nette sur le parasitisme intestinal en particulier, ainsi que le fait remarquer TOOD, sur l'ascaridiose du poulet (63).

De plus, dans l'avenir, il sera peut-être possible de réaliser d'autres économies, et nous pensons ici à la diminution de la partie protéique, c'est-à-dire la partie souvent la plus onéreuse de la ration. En effet, ainsi que le montrent HOVE et HARDIN (39) et qu'il ressort indirectement des expériences réalisées par FERRANDO et Coll. (25), les matières protéiques d'un régime antibiosupplémenté sont, à condition d'être bien équilibrées, beaucoup mieux utilisées que dans les régimes témoins. BENTLEY (5) affirme même qu'il est possible de diminuer en leur présence la teneur en protéines de 2 à 3 points, ce qui est aussi l'avis de FERRANDO qui le réalise pratiquement sans inconvénient. SCOTT et Coll. (57) estiment que les antibiotiques n'ont qu'une faible action si le régime contient 50 pour cent de matières protéiques, alors qu'elle devient maximale pour un taux variant de 14 à 17 pour cent. Mais les travaux de SCOTT furent réalisés avec un régime expérimental nettement différent de ceux que nous avons utilisés qui sont des régimes de type commercial et, dans ces conditions, il est difficile d'en tirer des conclusions pratiques.

Il paraît toutefois possible de diminuer le taux de matières protéiques de la ration sans porter atteinte au développement normal du poulet. Cependant, il convient de remarquer que cette économie doit se réaliser aux dépens des protéines végétales, c'est-à-dire des tourteaux,

afin de maintenir un taux normal de vitamine B 12 et, d'une façon plus générale, un taux normal d'A.P.F. Si l'on porte atteinte aux protéines animales il faudra, en effet, le compenser par l'adjonction de vitamine B 12 ou d'A.P.F. et on ne peut espérer dans ces conditions un profit appréciable.

L'emploi des antibiotiques semble donc permettre d'en tirer des avantages certains mais il importe de poursuivre l'expérimentation sur le plan pratique car toute innovation en matière d'alimentation des animaux ne peut se faire que dans la mesure où elle ne porte pas atteinte à l'intégrité de l'épanouissement de leur potentiel génétique. Il convient d'agir avec prudence et de multiplier les efforts pour accéder à une connaissance plus entière de l'action des antibiotiques et, pour cela, il faut se rappeler que l'élevage est une école de patience et d'observation.

3^o INCONVENIENTS

À côté des avantages présentés par les antibiotiques, il convient d'envisager la possibilité de l'apparition d'un certain nombre d'inconvénients.

Dès l'emploi des aliments antibiosupplémentés le consommateur, comme l'hygiéniste, se sont préoccupés de savoir si la viande des animaux ainsi nourris ne présentait aucun danger pour le consommateur. On envisageait en effet la possibilité d'une toxicité résiduelle due à la présence d'antibiotiques mais l'expérience pratique a prouvé qu'il n'en était rien. D'autre part, les antibiotiques sont éliminés très rapidement par l'organisme à tel point qu'en thérapeutique de nombreuses recherches furent entreprises pour tenter d'en ralentir l'élimination.

Mais la possibilité d'une acquisition d'antibiorésistance des germes constitutifs de la flore intestinale paraît être plus justifiée et représente certainement l'inconvénient majeur de cette méthode. La création de souches ainsi résistantes soit par mutation, soit par accoutumance, rendrait en effet possible l'apparition d'épidémies extrêmement redoutables car les moyens thérapeutiques actuels seraient incapables de l'enrayer.

Les antibiotiques sont en effet par eux-mêmes capables d'entraîner les mutations et l'administration continue de doses très faibles permet

de les réaliser dans les meilleures conditions possibles. On peut d'ailleurs rapprocher ce fait de la chimioprévention et de l'antibioprévention des maladies parasitaires et infectieuses qui aboutissent à un véritable échec en permettant la survie de malades porteurs de germes résistant aux méthodes employées en thérapeutique. Or, quelques travaux affirment l'authenticité de cette antibiorésistance, ainsi que le montrent FERRANDO et Coll. (28) et ELAM et Coll. (2).

Cependant, il convient de ne pas en exagérer le danger car l'usage massif des antibiotiques en alimentation, tant en France qu'à l'étranger, et plus particulièrement aux U.S.A., aux cours de ces dernières années, n'a entraîné que de rarissimes observations de ce genre. Cela semble dû à l'emploi d'associations d'antibiotiques et à la prédominance de l'auro-mycine dans la composition de ces mélanges. La gamme couverte est en effet beaucoup plus importante et les associations d'antibiotiques sont les plus défavorables à l'apparition de telles résistances (32). Avec la pénicilline, le danger serait plus grand, mais le nombre de germes déjà pénicillo-résistants en amoindrit la portée, surtout si l'on considère que de telles souches seraient facilement détruites par l'emploi d'autres antibiotiques isolément ou en association.

On a également envisagé la possibilité de l'apparition d'une substitution d'infection due à une sortie importante de germes d'une seule espèce, par une sorte de contre-coup dû à la disparition de certaines espèces microbiennes. Le danger serait encore plus sérieux si les champignons supplantaient les bactéries détruites sous l'action des antibiotiques, provoquant de nouvelles maladies incurables dans l'état actuel de nos connaissances thérapeutiques. Mais de même que pour l'apparition de mutations, les observations de tels cas sont rarissimes.

A coté de cette action sur la flore microbienne, on fut amené à penser que la répétition des doses pouvait provoquer l'apparition d'une sensibilisation aux antibiotiques du genre allergie ou anaphylaxie. Des essais furent réalisés dans ce sens au laboratoire de Mr FERRANDO, en liaison avec MM. GORET et JOUBERT. Les expériences furent réalisées chez le poulet en employant la méthode de l'intradermoréaction et l'injection intraveineuse. La première ne donna aucun résultat et la seconde entraîna immédiatement la mort des sujets d'expérience. Dans le cadre de ces expériences, l'antibioallergie n'est donc pas décelable chez le poulet (28).

Mais, à coté de ces inconvénients, ou plutôt de ces dangers probables que présente l'emploi de régimes antibiosupplémentés, il existe un

inconvenient majeur qui en fait restreindre l'emploi en élevage. Nous avons vu en effet au cours de l'exposé sur l'avantage qu'ils présentent, et plus particulièrement au cours de nos expériences, que les lots ainsi traités devenaient beaucoup plus homogènes. Il se produit un nivellement par le haut. Par conséquent, il devient impossible de mettre en évidence les qualités propres de chaque individu, et la sélection devient irréalisable. En effet, des qualités essentielles, comme la précocité, deviennent moins faciles à apprécier. Ainsi, les souches constituées à partir de sujets antibiosupplémentés risquent de faire perdre le bénéfice réalisé grâce au travail patient et de longue durée des éleveurs surtout si pour une raison quelconque l'emploi des antibiotiques venait à être abandonné. Par conséquent, ils doivent être absolument proscrits des rations des animaux destinés à la reproduction. Tout animal les ayant reçus doit être absolument sacrifié.

A l'heure actuelle, on peut donc considérer que la somme des avantages l'emporte nettement sur les inconvénients. On ne peut prévoir s'il en sera toujours ainsi, nous en doutons. Il convient donc de les utiliser dans les limites que nous venons d'indiquer.

CONCLUSIONS

L'étude que nous venons de faire de la vitamine B 12 et des antibiotiques comme adjuvant de l'alimentation rationnelle du poulet nous permet de tirer les conclusions suivantes :

L'adjonction de vitamine B 12 à un régime normalement constitué ne nous paraît pas rentable. En effet, dans une telle ration, la présence de farine de viande et de poisson couvre les besoins du poulet en A.P.F. et vitamine B 12, et les résultats que nous avons obtenus au cours de nos expériences nous ont montré que l'accélération de croissance ne compensait pas la dépense engagée.

L'emploi des antibiotiques isolément procure des résultats sensibles ainsi que l'association d'antibiotiques qui donne parfois des résultats plus encourageants. L'utilisation des ces techniques en aviculture pratique, s'avère économiquement rentable. Cependant, son emploi doit être formellement proscrit chez les sujets destinés à l'élevage car, au sein d'un même lot, les antibiotiques en diminuant les différences de croissance entre les individus, empêchent toute sélection.

Le danger pouvant résulter de régimes supplémentés en antibiotiques ne doit pas être exagéré. Depuis quelques années l'emploi intensif, voire même abusif, des antibiotiques, n'a, en effet, entraîné que de rarissimes observations de maladies dues à la création de souches antibiorésistantes.

Il faut donc, au total, être prudent, considérer les faits, et en tirer les enseignements qu'ils peuvent nous fournir. L'élevage est fait de soins et de patience et ni la vitamine B 12, ni les antibiotiques ne permettront

de transgresser les lois de la nature. Le progrès zootechnique consiste à utiliser les méthodes alliant la rentabilité et l'innocuité pour le consommateur, en respectant l'équilibre biologique de l'individu.

L'association d'antibiotiques semble répondre à ces données, seul l'avenir pourra nous dire si nous nous sommes trompés.

Vu :

LE DIRECTEUR DE L'ÉCOLE
VÉTÉRINAIRE DE LYON
M. JUNG

LE PROFESSEUR
DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE
M. LUCAM

LE DOYEN DE LA FACULTÉ
DE MÉDECINE DE LYON
HERMANN

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
M. SEDALLIAN

Vu et permis d'imprimer

LYON, le 18 Juin 1954

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ :
M. André ALLIX

BIBLIOGRAPHIE

1. — ABELSON P.-H. et DARBY H.-H. — Science, 1949, 110, 566.
2. — ANDERSON G.-W., CUNNINGHAM J.-O., et SLINGER S.-J. — Journal Nutrit., 1952, 47, 175.
3. — AOKI Y. et MİGAMURA T. — Kitasato. Arch. Exp. Med., 1949, 22, 15 et 25.
4. — ATKINSON R.-L. et COUCH J.-R. — Poultry Science, 1952, 31, 115.
5. — BENTLEY O.-G. — Feedstruffs, 1952, 19, 1, p. 46.
6. — BERRY, CARRICK, ROBERTS et HAUGE S.-M. — Poultry Science 1945, 24, 270.
7. — BETHEIL J.-J. et LARDY H.-A. — Journ. Nutrit. 1949, 37, 495-509.
8. — BIRD H.-R., RUBIN M. et GROSCHKE A.-C. — Journ. Biol. Chem. 1948, 174, 611-619.
9. — BLAKELY R.-M. et ANDERSON R.-W. — Science 1952, 32, 677.
10. — BOSSHARDT O.-K., PAUL W.-L. et BARNES R.-H. — Journ. Nutrit. 1950, 40, 595.
11. — BRAUCON H.-O., ANDERSON R.-W. et HILL O.-C. — Poultry Science 1953, 32, 335.
12. — BRIGGS G.-M. — Vét. Med. 1951, 7, 260.
13. — BRISON J. — Presse Médicale 1953, 61, 748.
14. — BURGESS R.-C., GLUCK M., BRISON G. et LAUGHLAND O.-H. — Arch. Biochem. Biophys. 1951, 33, 339.
15. — BUSSE W. et SPIESS H. — Klin. W. Schr. Dtsh 1952, 13-14, 333.

16. — CARLSON C.-W., WILCOX R.-A., KOHLMAYER W., et JONES O.-G. — Journ. Biol. Chem. 1949, 181, 915-920.
17. — CARVER J.-S. et Mc GINNIS J. — Poultry Science 1950, 29, 752.
18. — COATES M.-F., HARRISON G.-F., KON S.-K., PORTER J.-W.-G. et THOMPSON S. — Chem. Indust. 1953, 7, 149.
19. — COMBS G.-F., CARLSON C.-W., MILLER R.-F., PEELER H.-T., NORRIS L.-C. et HEUSER F.-G. — Journ. Biol. Chem. 1950, 182, 727-737.
20. — DAVIS R.-L. et BRIGGS G.-M. — Poultry Science 1951, 30, 767.
21. — DIETRICH L.-S., C.-A. NICHOL, MONSON W.-J. et ELVEHJEM C.-A. Journ. Biol. Chem. 1949, 181, 915-920.
22. — ELAM J.-F., GEE L.-L. et COUCH. — Proc. Soc. Exp. Biol. Méd. 1951, 77, 209 ; 1951, 78, 832.
23. — FERRANDO R. — Journées de la Volaille et de l'Œuf. Lyon Déc. 1953, ou Annales Nutrition et Alimentation, en presse. A paraître 1954.
24. — FERRANDO R. et Mme BRENOT-ANTIER D. — C. R. Acad. Agri. France 1952, 32, 303.
25. — FERRANDO R., Mme BRENOT-ANTIER et BOST J. — C. R. Acad. des Sciences 1953, 237, 209.
26. — FERRANDO R., BOST J., Mme BRENOT-ANTIER. — C. R. Acad. des Sciences 1953, 236, 209.
27. — FERRANDO R., BRENOT O., PHILIPPE J., LIBERSA M. et PETIT A. — Bull. Acad. Agri. France 1952.
28. — FERRANDO R., JOUBERT L., SALIN J. et GORET P. — Rec. Med. Vet. Alfort 1953, 129, 998.
29. — FERRANDO R. et PHILIPPE J. — Rev. Ferment. et Indust. Alim. Belgique 1952, 7, 74.
30. — FERRIOT A., QUENTIN J., ROBERT R. — Rec. Med. Vet. Alfort 1953, 129, 90 et 226.
31. — FRANCK, A. CZONKA et OLSEN. — Journ. Nutrit. 1949, 39, 485.

32. — GROS et MACHEBŒUF. — 2^e Congrès International de Biochimie. Paris 1952.
33. — HALE W.-H., POPE A.-L., PHILLIPS P.-H. et BOHSTEDT G. — J. An. Sci. 1950, 9, 414.
34. — HAMMOND J.-C. — Poultry Science 1944, 23, 471.
35. — HEUSER G.-F., NORRIS L.-C., Mc GINNIS J. — Poultry Science 1946, 25, 130.
36. — HEUSER G.-F., NORRIS L.-C. — Poultry Science 1952, 31, 857.
37. — HEUSER G.-F. — Proc. 1951. Cornell Nutrition Conférence 25.
38. — HOLT C.-V. — Dtsch. Med. Wochenschr. 1952, 77, 341.
39. — HOVE E. et HARDIN J.-O. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1951, 1951, 77, 502.
40. — IRVING M.-C., SHEMIN D., WEST R., RITTENBERG O. — Journ. Biol. Chem. 1949, 179, 463.
41. — KENNARD D.-C., BETHKE, CHAMBERLIN V.-D. — Poultry Science 1948, 27, 477.
42. — LIBY D. et MEITES J. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1952, 79, 370.
43. — LOOSLI J.-K. et WALLACE H.-D. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1950, 75, 531.
44. — Mc GINNIS J., STEVENS et GROVES. — Poultry Science 1947, 26, 432 et 457.
45. — Mc GINNIS J. et CARVER J.-S. — Poultry Science 1950, 29, 307.
46. — MOORE P.-R., EVANSON A., LUCKY T.-D., Mc COY E., ELVEHJEM C.-A., HART E.-B. — Journ. Biol. Chem. 1946, 165, 437.
47. — NICKELL L.-G. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1952, 80, 615.
48. — NICHOL G.-A., ROBBLEE A.-D., W.-W. GRAVENS et ELVEHJEM C.-A. — Journ. Biol. Chem. 1949, 177, 631-639.
49. — NICHOL G.-A., DIETRICH L.-S., ELVEHJEM C.-A. et HART E.-B. — Journ. Nutrit. 1949, 39, 287.

50. — NOVAK A.-F. et HAUGE S.-M. — Journ. Biol. Chem. 1948, 174, 235-239 et 647-651.
51. — OTT W.-H., RICKES E.-L. et WOOD T.-R. — Journ. Biol. Chem. 1948, 174, 1047.
52. — PATTON, MARVEL, PETERING et WADDEL. — Journ. Nutrit. 1946, 31, 485.
53. — ROBBLEE A.-O., NICHOL G.-A., CRAVENS W.-W., ELVEHJEM C.-A. et HALPIN. — Journ. Biol. Chem. 1948, 173, 117-122
54. — RICKES E.-L., BRINK N.-G., KONINSKY F.-R., WOOD T.-R. et FOLKERS K. — Science 1948, April 16, 107, 396.
55. — RICKES E.-L. BRINK N.-G., KONINSKY F.-R., WOOD et KOLKERS. — Science 1948, 108, 634.
56. — RUBIN M. et BIRD H.-R. — Journ. Biol. Chem. 1946, 163, 387-392.
57. — SCOTT H.-M., GOFFI E.-A. et GLISTA W.-A. — Poultry Science 1952, 31, 751.
58. — SIEBURTH J., GUTTIEREZ J., Mc GINNIS J., STERN J.-R. et SCHNEIDER B.-P. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1951, 76, 15
59. — STOCKSTAD E.-L.-R. et collaborateurs. — Journ. Biol. Chem. 1949, 180, 647.
60. — STOCKSTAD E.-L.-R. et Th. JUKES. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1950, 73, 523.
61. — STOCKSTAD E.-L.-R. et collaborateurs. — Journ. Lab. Clin. Med. 1948. 33, 860.
62. — STOCKSTAD E.-L.-R., ESPOSITO R.-G., GRADY J.-E. et WILLIAMS W.-L. — Poultry Science 1952, 31, 617.
63. — TODD A.-C. — Poultry Science 1950, 30, 763.
64. — WAIBEL P.-E., SUNDE M.-L. et CRAVENS W.-W. — Poultry Science 1952, 31, 621.
65. — WEBER E.M., LUTHER H.-G. et REYNOLDS W.-M. — Symposium International sur la croissance microbienne et les facteurs d'inhibition. Monographies de l'Organisation Mondiale de la Santé. Genève 1952.

- 66. — WHITEHILL A.-R., OLESON J.-J. et HUTCHINGS B.-L. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1950, 74, 11.
- 67. — WILGRIS et ZANDERS. — Poultry Science 1945, 24, 41.
- 68. — ZUCKER L.-M. — Vitamine and Hormons Vol. VIII, 1950.
- 69. — X... — Ann. Rev. Bioch. 1951, 20, 333.



